

EKSPLORASI MATERIAL, INOVASI DESAIN MEDEL

**Joko Budiwiyanto
Sumarno**



**Penerbit:
ISI PRESS**

EKSPLORASI MATERIAL, INOVASI DESAIN MEBEL

Cetakan I, ISI Press. 2018

Halaman: vi + 48

Ukuran: 15,5 X 23 cm

Penulis

Joko Budiwiyanto

Sumarno

Lay out

Nila Aryawati

ISBN:

978-602-5573-29-3

Anggota APPTI:

No: 003.043.1.05.2018

Penerbit

ISI Press

Jl. Ki Hadjar Dewantara 19, Kentingan, Jebres, Surakarta 57126

Telp (0271) 647658, Fax. (0271) 646175

All rights reserved

© 2018, Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang keras menterjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penulis.

Sanksi pelanggaran pasal 72 Undang-undang Hak Cipta (UU No. 19 Tahun 2002)

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksudkan dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana diumumkan dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

PRAKATA

Puji syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan limpahan rahmat kepada kita semua sehingga penulisan buku ajar dengan judul “Eksplorasi Material, Inovasi Desain Mebel” ini bisa terselesaikan. Judul tersebut diambil dari hasil penelitian Produk Terapan dengan judul “Pengembangan Desain Furnitur dan Accessories Interior *“Limbukyu”* dengan Menggali Budaya Tradisi Jawa sebagai Upaya Membangun *“Brand Image”* Produk Ekonomi Kreatif Perguruan Tinggi Seni”. Pada kesempatan yang mulia ini mengucapkan terimakasih atas.

1. Kemristekdikti melalui Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana, kesempatan dan kepercayaan kepada kami untuk melaksanakan penelitian Hibah Bersaing dan penulisan buku ini.
2. Institut Seni Indonesia Surakarta sebagai tempat kami bernaung, bekerja, mengembangkan ilmu pengetahuan seni dan desain, terimakasih atas kesempatan dan kepercayaan yang diberikan sehingga kami bisa meneliti dan menulis buku ini.
3. Tim peneliti, skim Strategis Nasional-Institusi, (Joko Budiwiyanto, Sumarno, Siti Badriyah,) dan teman-teman dosen Prodi Desain Interior ISI Surakarta.

Akhir kata penulis sangat menyadari kekurangan pada berbagai hal dalam penulisan ini. Kritik membangun oleh karena itu sangat kami harapkan dari para pembaca yang budiman. Terimakasih.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I. DESAIN MEBEL	1
A. Pengertian Mebel	1
B. Proses Desain Mebel	1
C. Eksplorasi Ide	3
D. Fungsi	6
E. Eksplorasi Bentuk	6
F. Kenyamanan (<i>Ergonomi</i>)	8
G. Material/Bahan	10
H. Teknik Konstruksi	11
I. Ragam Hias	13
J. Pembuatan Gambar Kerja	13
K. Finishing	14
L. Prototipe	16
BAB II. LIMBAH SERBUK KAYU	17
A. Pengertian Limbukyu	24
B. Pengertian Limbah	25
BAB III. PENGOLAHAN LIMBUKYU	30
A. Eksperimen I	32
B. Eksperimen II	37
C. Eksperimen III	37
BAB III. APLIKASI LIMBUKYU SEABAI BAHAN PENDUKUNG MEBEL	40
A. Teknik Cetak	40
B. Teknik Ukir	43
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Bentuk-bentuk mebel minimalis dan warna sebagai sumber ide perancangan mebel	3
Gambar 2.	Konstruksi sambungan kaki dengan top table sebagai sumber ide perancangan mebel	5
Gambar 3.	Konstruksi sambungan kaki dengan top table sebagai sumber ide perancangan mebel	5
Gambar 4.	Sketsa desain kursi makan	7
Gambar 5.	Standarisasi tempat duduk	9
Gambar 6.	Ujicoba kenyamanan (ukuran ketinggian dan kelebaran kursi dan meja) dalam pembuatan <i>mock up</i>	9
Gambar 7.	Sistem konstruksi knocked down	12
Gambar 8.	Sistem konstruksi knocked down dengan system purus	12
Gambar 9.	Limbah kayu dalam bentuk sebetan dari hasil industry penggergajian kayu	26
Gambar 10.	Limbah kayu dalam bentuk potongan dari hasil industry mebel kayu	27
Gambar 11.	Limbah kayu dalam bentuk tatal dalam ukuran kecil dari hasil industry pengolahan kayu dan industry mebel	27
Gambar 12.	Limbah kayu dalam bentuk serbuk kayu dari hasil industry penggergajian kayu yang masih tercampur dengan potongan-potongan kayu	28
Gambar 13.	Limbah kayu dalam bentuk serbuk kayu kasar	29
Gambar 14.	Limbah kayu dalam bentuk serbuk kayu dari hasil industry penggergajian kayu	29
Gambar 15.	Skema alur produksi dan limbah sisa produksi ..	31
Gambar 16.	Proses pengayakan untuk mendapatkan serbuk gergaji dalam ukuran kecil	34

Gambar 17. Limbah serbuk kayu hasil pengayakan/ penyaringan	35
Gambar 18. Proses pencampuran air dengan lem putih (lem kayu)	36
Gambar 19. Proses pencampuran serbuk gergaji dengan lem putih yang sudah diencerkan	36
Gambar 20. Proses pencetakan/aplikasi bahan limbukyu sebagai bahan <i>top table</i>	38
Gambar 21. Pemanfaatan serbug gergaji pada kursi dan sthool	41
Gambar 22. Perbandingan proses produksi dan hasil topeng berbahan kayu dan serbug kayu	42
Gambar 23. Top table dengan memanfaatkan serbug gergaji dan ukir	43
Gambar 24. Proses pembuatan <i>mock up</i> meja coffee. Penggunaan limbukyu sebagai <i>top table</i>	44
Gambar 25. Proses pembuatan mock kursi coffee. Penggunaan limbukyu sebagai tempat duduk	45
Gambar 26. Penggunaan limbukyu untuk sandaran kursi makan. Dalam proses finishing	45

BAB I

DESAIN MEBEL

A. Pengertian Mebel

Menurut KBBI, mebel diartikan sebagai perabot yang diperlukan, berguna, atau disukai, seperti barang atau benda yang dapat dipindah-pindah, digunakan untuk melengkapi rumah, kantor, dan sebagainya. Mebel sering disebut dengan istilah *furniture*. Kata *furniture* (dalam bahasa Inggris) apabila diterjemahkan berarti mebel. Istilah mebel digunakan karena sifat Bergeraknya atau mobilitasnya sebagai barang lepas di dalam interior. Kata mebel berasal dari bahasa Perancis yaitu *-meubel*, atau bahasa Jerman yaitu *möbel*.¹ Pengertian mebel secara umum adalah benda pakai yang dapat dipindahkan, berguna bagi kegiatan hidup manusia, mulai dari duduk, tidur, bekerja, makan, bermain, dan sebagainya yang memberi rasa aman dan nyaman bagi pemakainya.

B. Proses Desain Mebel

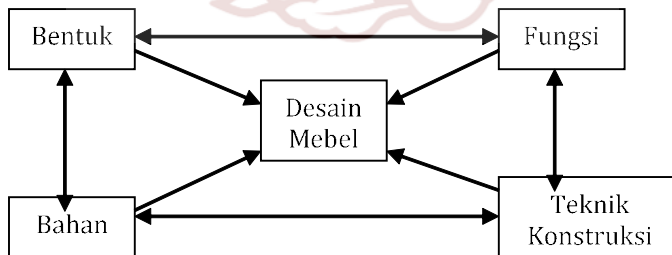
Mebel sebagai benda fungsional dirancang untuk memenuhi atau mewadahi berbagai macam aktivitas manusia. Yang dimaksud aktivitas adalah berbagai macam kegiatan manusia di dalam ruang yang harus dipenuhi oleh sebuah mebel. Kegiatan tersebut antara lain: duduk, tidur, memasak, menyimpan buku/dokumen, dan sebagainya. Aktivitas duduk bagi manusia dapat diwadahi oleh sebuah kursi. Dimana kursi menurut fungsinya dalam mewadahi aktivitas duduk dapat mencakup makan, minum, menulis, membaca, santai, bekerja, dan sebagainya. Aktivitas tidur membutuhkan *springbed*/tempat tidur. Adapun aktivitas memasak membutuhkan mebel untuk

¹ <https://kbbi.kemdikbud.go.id>.

keperluas memasak, yang meliputi aktivitas mengukur, mencampur, mengolah, menggoreng, memanaskan makanan, menyimpan bahan makanan, menyimpan makanan, menyimpan peralatan masak dan makan, dan mencuci. Berbagai macam aktivitas tersebut membutuhkan mebel guna memperlancar dan mempermudah aktivitasnya. Mebel tersebut sering disebut dengan istilah kitchen set.

Aktivita menyimpan seperti menyimpan buku, baju/pakaian, dokumen, surat-surat, dan sebagainya difasilitasi dengan sebuah mebel yang disebut dengan istilah almari. Almari ditinjau dari fungsinya mempunyai bentuk dan ukuran yang berbeda-beda tergantung dari fungsi yang diwadahi tersebut. Oleh karena itu dalam merancang mebel diperlukan sebuah tahapan.

Tahapan dalam merancang mebel meliputi penentuan ide/gagasan, fungsi, bentuk, material (bahan), dan teknik (metode), dan finishing. Tahapan di atas bukan merupakan urutan yang pasti, namun pada umumnya tahapan tersebut banyak dilakukan dalam proses perancangan. Akan tetapi tahapan tersebut merupakan sebuah proses yang saling terkait dan tidak bisa dipisahkan satu dengan yang lain. Terkadang di lapangan ide atau gagasan bisa lahir dari fungsi, bentuk, bahan maupun teknik konstruksi dalam mewujudkan sebuah mebel.



Bagan 1. Hubungan dalam mendesain mebel.

C. Eksplorasi Ide

Ide dalam mendesain sebuah mebel sangat luas. Pada umumnya seorang desainer dalam menentukan ide/gagasan diawali dengan membuat sketsa bentuknya terlebih dahulu. Dalam membuat sketsa bentuk mebel, seorang desainer akan melakukan eksplorasi ide. Dan ide ini bisa lahir dari bentuk-bentuk metaforik yang ada di alam, seperti bentuk binatang, bentuk tubuh manusia, bentuk hewan, sepatu, kotak atau geometris, bulat dan sebagainya. Dari ide ini kemudian baru ditentukan apakah sesuai dengan fungsinya atau tidak, apabila belum sesuai maka akan dilakukan pembuatan alternative desain sehingga sampai ditemukannya desain yang sesuai.

Bentuk desain yang sudah sesuai dengan fungsinya tersebut selanjutnya ditentukan material/bahan apa yang akan digunakan untuk mewujudkannya, bagaimana teknik konstruksinya. Tentunya antara bentuk, material dan teknik harus saling mendukung satu sama lain sehingga mebel tersebut dapat diwujudkan.



Gambar 1. Bentuk-bentuk mebel minimalis dan warna sebagai sumber ide perancangan mebel.

Ide/gagasan dalam membuat desain mebel terkadang lahir bukan hanya dari bentuk saja, akan tetapi juga bisa lahir dari fungsi. Misalnya membuat desain mebel yang diperuntukkan untuk mewadahi aktivitas duduk. Dari berbagai macam posisi duduk dan aktivitas duduk yang diwadahi (makan, minum, santai, membaca, menulis, dan sebagainya), maka akan melahirkan bentuk kursi yang berbeda-beda pula. Begitu pula dengan aktivitas lainnya.

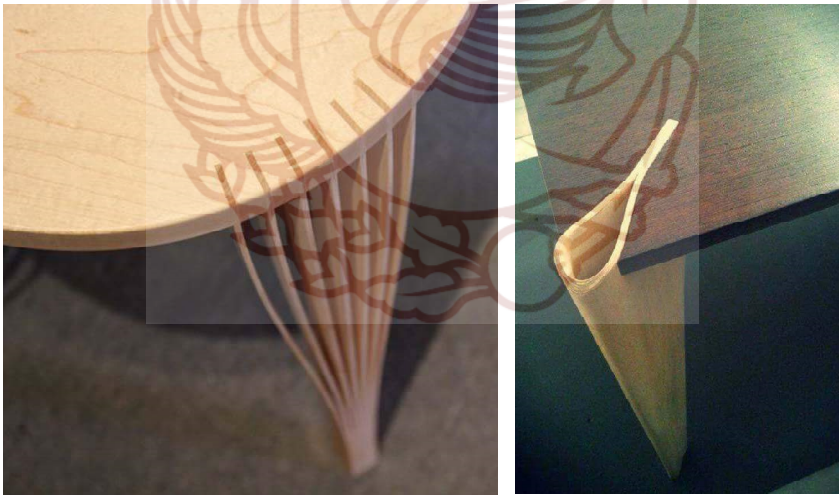
Ide/gagasan dalam membuat mebel bisa lahir juga dari bahan/material. Pada umumnya mebel dibuat dari bahan kayu, rotan, besi, stainless steel dan didukung dengan bahan lain sebagai penunjang, seperti kain, kulit, vinyl ditambah dengan busa sebagai pengempuk. Namun terkadang mebel juga bisa lahir dari material lain seperti plastic, fiber, bahan limbah (kayu, botol air minum, bola tenis, kertas kardus/karton, dan sebagainya). Tentunya dari berbagai macam bahan tersebut harus disesuaikan antara bentuk, fungsi dan teknik konstruksi, karena masing-masing bahan/material mempunyai karakteristik sendiri-sendiri, sehingga membutuhkan teknik konstruksi/ perlakuan yang berbeda pula.

Di samping bentuk, fungsi, dan material, ide/gagasan dalam membuat sebuah mebel juga bisa lahir dari teknik konstruksi. Banyak dijumpai bentuk mebel yang minimalis sampai dengan bentuk yang penuh dengan ornamentasi dan bentuk yang rumit dikarenakan teknik konstruksinya yang berbeda-beda. Dalam hal konstruksi, material kayu masih menguasai teknik konstruksinya. Kayu sebagai bahan mebel dapat diolah menjadi berbagai macam bentuk mebel dengan berbagai macam konstruksi yang berbeda-beda. Teknik konstruksi kayu paling banyak kita jumpai, seperti teknik sambungan, teknik purus, teknik ekor burung, knocked down (bongkar pasang) dan sebagainya.

Kekayaan konstruksi dari material kayu sangat menguntungkan sekali, sehingga melahirkan berbagai macam bentuk desain mebel yang unik, indah, menarik, aman, dan nyaman.



Gambar 2. Konstruksi sambungan kaki dengan top table sebagai sumber ide perancangan mebel.



Gambar 3. Konstruksi sambungan kaki dengan top table sebagai sumber ide perancangan mebel.

D. Fungsi

Fungsi mebel tidak terlepas dari aktivitas manusia yang diwadahi. Yang dimaksud aktivitas dalam kaitannya dengan mebel adalah kegiatan manusia yang harus dipenuhi oleh mebel tersebut. Sebagai contoh adalah kursi, yaitu sebuah mebel yang dirancang untuk memenuhi aktivitas manusia dalam kegiatan duduk. Kegiatan duduk sendiri meliputi berbagai macam aktivitas, seperti duduk dalam aktivitas makan/minum, menulis, mengetik, minum kopi, bekerja, bercakap-cakap, santai dan sebagainya. Ada juga kursi yang berfungsi untuk memenuhi aktivitas perawatan kesehatan, potong rambut, facial, dan sebagainya. Oleh karena itu, dari beberapa aktivitas tersebut dapat dikelompokkan menjadi aktivitas makan dan minum, bekerja, santai, dan kegiatan khusus.

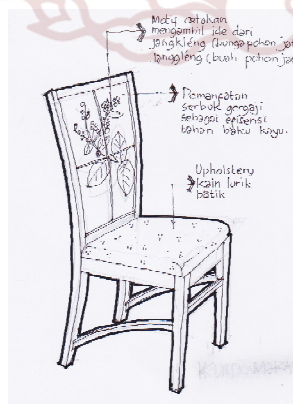
Pengelompokan aktivitas duduk tersebut perlu didukung dengan mebel lain yaitu meja. Dalam mewadahi aktivitas manusia, meja dapat dikelompokkan menjadi meja makan, meja minum kopi/teh, meja belajar/meja kerja, meja tamu, dan sebagainya. Dalam mendesain mebel hal yang perlu diperhatikan adalah aktivitas manusia penggunaannya dan bagaimana cara kita mengidentifikasi berbagai macam aktivitas tersebut. Berbekal identifikasi aktivitas ini, kita dapat menentukan jenis aktivitas apa saja yang akan diwadahi dan bagaimana bentuknya.

E. Eksplorasi bentuk

Mebel sebagai benda fungsional yang bertujuan untuk menwadahi sebuah aktivitas manusia sangat ditentukan oleh bentuknya. Dalam mendesain mebel dengan tujuan untuk mewadahi aktivitas tertentu dari manusia penggunaannya, bentuk sangat terkait dengan fungsinya. Sebagaimana diungkapkan oleh Vitruvius dalam doktrin desain modernnya, *form follow function*. Oleh karena itu desain yang baik adalah desain yang mendukung fungsinya. Doktrin *form follow function* dalam perkembangannya banyak melahirkan desain-desain mebel yang multifungsi. Sebuah mebel dapat mewadahi berbagai macam aktivitas, seperti meja

tulis dapat berfungsi juga sebagai meja untuk mengetik, menyimpan file/dokumen, menyimpan kertas, tempat alat tulis dan sebagainya. Bahkan ada pula kursi yang juga berfungsi sebagai tempat buku.

Mebel disamping sebagai benda fungsional, tidak lepas pula dengan aspek keindahannya. Terkadang mebel diciptakan bukan hanya mengejar aspek fungsinya saja, akan tetapi juga mengejar aspek keindahan dan keunikannya. Dengan pertimbangan aspek keindahan inilah lahir desain mebel yang unik, indah dan menarik. Mebel dihias dengan berbagai macam ornament, diberi warna yang menarik. Mebel juga dibuat menyerupai bentuk-bentuk yang ada di alam (bentuk metaforik), seperti dinosaurus, kupu-kupu, burung, kuda, bunga, dan sebagainya. Bukan itu saja, bentuk desain mebel juga lahir dari bentuk benda yang sering kita lihat atau pakai sehari-hari, misalnya sepatu, kotak, bulat, bentuk tangan manusia, mobil, dan sebagainya. Eksplorasi bentuk ini sering disebut dengan istilah sketsa desain. Yang dimaksud sketsa desain adalah penggambaran perspektif mebel dalam bentuk sketsa tiga dimensi sebagai bentuk pencurahan idea/gagasan desain. Dalam pembuatan sketsa desain, bentuk mebel sudah dibuat secara proporsional, menampilkan kedalaman, karakter bahan/material, serta kemungkinan penggunaan teknik konstruksi/sambungan dan alternative bahannya.

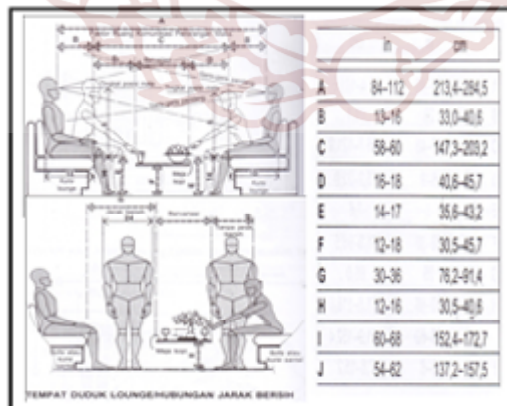


Gambar 4. Sketsa desain kursi makan.

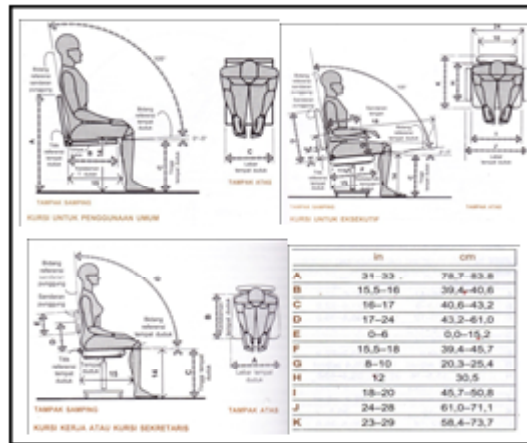
F. Kenyamanan (*Ergonomi*) dan Ukuran Gerak Tubuh Manusia (*Antropometri*).

Ergonomi merupakan studi tentang sistem kerja manusia yang berhubungan dengan fasilitas dan lingkungan sekitarnya agar diperoleh kenyamanan. Juga mempelajari gerakan tubuh manusia yang berkaitan dengan kegiatannya. Tujuan mengetahui ergonomi adalah untuk menciptakan kenyamanan sebuah sarana pendukung aktivitas kerja manusia (mebel). Sedangkan untuk menentukan ukuran yang sesuai dengan gerak tubuh manusia dibutuhkan alat yang berupa ukuran gerak tubuh manusia dengan lingkungan sekitarnya agar tercapai kenyamanan secara fungsional.²

Antropometri penting diketahui karena merupakan pedoman di dalam mendesain (membuat) mebel yang berhubungan dengan ukuran tubuh manusia secara fisik. Antropometri selalu berhubungan dengan sikap atau posisi gerak manusia seperti: pengukuran sikap duduk, berjalan, berdiri, bersandar, tinggi badan dan jangkauan tangan, sampai pada kaki. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan kenyamanan dan keamanan yang optimal terhadap mebel yang dibuat.



² Julius Panero and Martin Zelnik. (1979). *Human Dimention and Interior Space*. New York : Whitney Library of Design.



Gambar 5. Standarisasi tempat duduk.³



Gambar 6. Ujicoba kenyamanan (ukuran ketinggian dan kelebaran kursi dan meja) dalam pembuatan *mock up*.

³ Panero and Zelnik; 1979.

G. Material/Bahan

Bahan/material dalam membuat mebel dapat diklasifikasikan menjadi 2, yaitu bahan utama dan penunjang.

a. Bahan Utama

Yang dimaksud bahan utama untuk pembuatan mebel adalah bahan yang terutama digunakan untuk bagian pokok atau yang terpenting pada mebel, seperti bagian yang merupakan struktur/rangka sebuah mebel. Sebagai contoh bahan utama untuk pembuatan mebel adalah kayu, bambu, besi, stainless, dan sebagainya. Kayu yang sering digunakan untuk mebel mempunyai jenis yang bermacam-macam, seperti kayu jati, mahoni, sono keling, ramin, nyatoh, mindi, kayu pinus dan lain-lain.

b. Bahan Penunjang/pembantu

Material penunjang/pembantu adalah material yang digunakan untuk kepentingan selain struktur atau berfungsi sebagai penutup atau bantalan sebuah mebel. Misalnya dudukan dan atau sandaran sebuah kursi. Bidang dudukan atau sandaran kursi bisa dibuat dari busa yang dilapis dengan kain *nylon*, *wool*, kulit, *vinyl* dan sebagainya. Selain bahan untuk kursi, bahan lain yang lazim digunakan sebagai bahan penunjang mebel adalah kaca, *handle*, kunci, pegangan, engsel. Bahan-bahan tersebut sering juga disebut sebagai *hardware* (perangkat keras) yang juga berfungsi sebagai asesories (memperindah) mebel. Dalam konteks penelitian ini, bahan penunjang yang akan digunakan adalah bahan limbukyu hasil penelitian pengolahan/ eksperimen bahan limbah serbuk kayu dengan mencampur beberapa bahan lain sehingga menghasilkan material baru.

H. Teknik Konstruksi

Penggunaan jenis konstruksi sambungan secara teknis akan sangat berpengaruh terhadap kekuatan. Pemilihan konstruksi menjadi pertimbangan yang penting dalam perancangan produk hal ini karena menyangkut keamanan, keawetan dan keselamatan pengguna produk. Pada kasus tertentu bahkan sebuah produk harus memenuhi uji kelayakan kekuatan produk terhadap beban kerja dan operasionalisasi produk. Klaim atau sanksi bisa saja menimpa produsen jika produk ternyata membahayakan bagi para penggunaannya.⁴

Yang dimaksud dengan konstruksi adalah bentuk penyelesaian hubungan antara dua atau beberapa bagian komponen dari sebuah mebel. Hubungan/ konstruksi meliputi antara bagian pokok (bagian struktur mebel) sampai pada hubungan bagian pelengkap (misalnya: bantalan sandaran dan bantalan dudukan), sehingga bentuk konstruksi dapat berupa pasak dan purus. Ragam konstruksi kayu banyak macamnya, bahkan sering dibuat gabungan dari dua atau lebih bentuk konstruksi. Biasanya setiap bentuk konstruksi disebut atau diberi suatu nama (meskipun nama tersebut berlaku terbatas pada suatu daerah saja).

Menurut jenisnya, konstruksi dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu:

- a. Konstruksi antara komponen satu dengan komponen lain secara permanen, tak berubah, yang sering disebut *fixed construction*.
- b. Konstruksi antara komponen satu dengan komponen lainnya dapat dilepas atau dibongkar pasang, yang sering disebut konstruksi *knocked down system*. Konstruksi antara komponen satu dengan komponen lain dapat bergerak, labil dan dapat dipasang menurut kebutuhan.

⁴ Sumarno, Deny Dwi Hartomo. (2017). *Desain Produk Berbahan Ranting, Peluang Pasar dan Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan*. Surakarta: ISI Press.



Gambar 7. Sistem konstruksi knocked down.



Gambar 8. Sistem konstruksi knocked down dengan system purus.

I. Ragam Hias

Nusantara yang terdiri dari berbagai pulau dan suku bangsa sangat kaya akan seni dan budaya. Keanekaragaman seni dan budaya Nusantara menunjukkan karakteristik budaya daerah setempat. Salah satunya adalah ragam hias. Ragam hias yang terdapat di berbagai daerah di Nusantara pada umumnya mempunyai makna spiritual dan sakral, kaya akan bentuk, warna dan penuh dengan makna simbolik. Apabila ragam hias dari daerah-daerah di Nusantara tersebut diolah secara kreatif dan kemudian diterapkan pada karya sebuah mebel, maka akan menghasilkan karya mebel yang mempunyai nilai keindahan dan nilai jual yang tinggi. Ragam hias yang sering dipakai untuk mebel, misalnya lunglungan gaya Surakarta, Yogyakarta, Mataram, Pekalongan dan sebagainya. Sedangkan dari luar Pulau Jawa, ragam hias yang menarik dan perlu dicoba adalah ragam hias dari suku Dayak, Asmat, Toraja dan lain-lain.

J. Pembuatan Gambar Kerja

Desain sebagai sebuah hasil pemikiran dalam bentuk gambar baik berfungsi sebagai panduan produksi maupun sebagai media untuk mengkomunikasikan dengan berbagai pihak terkait pada dasarnya terdiri dari beberapa jenis gambar. Gambar kerja yang dimaksud adalah gambar proyeksi mebel yang sudah fix, selanjutnya dibuat gambar kerja mebel secara tampak proyektif orthogonal, seperti tampak atas, depan, dan samping, termasuk juga penggambaran komponen mebel dan detail-detail konstruksinya dilengkapi dengan ukuran, keterangan bahan, dan finishing secara lengkap.

Gambar komponen mebel merupakan gambar dari bagian-bagian mebel yang digambarkan secara proyektif dan dilengkapi dengan ukuran Gambar proyeksi, yakni penyajian gambar dua dimensi suatu obyek, [dilihat dari beberapa arah pandangan atau

tampak] dengan perbandingan skala yang tepat.⁵ Gambar perspektif atau tiga dimensi adalah metode gambar untuk merepresentasikan rupa sebenarnya dari sebuah benda sebagaimana manusia melihat dari arah tertentu.⁶ Gambar detail merupakan gambar detail konstruksi yang menggambarkan konstruksi sambungan antara material satu dengan material lainnya.

K. Finishing.

Yang dimaksud finishing adalah proses penyelesaian akhir pada permukaan bahan, baik untuk bahan kayu maupun bahan-bahan yang lainnya. Finishing bisa diartikan juga sebagai poles akhir atau sentuhan akhir pada permukaan bahan agar terlihat lebih indah. Sentuhan akhir di sini dimaksudkan untuk membuat benda/barang lebih terlihat indah, awet/tahan lama, mudah dibersihkan dan lebih berfungsi secara optimal. Istilah finishing sering dipakai untuk merujuk pada proses akhir produksi mebel maupun proses pengerjaan di dalam proyek interior.

Oleh karena itu, hal-hal yang perlu diperhatikan di dalam proses finishing sebuah mebel adalah sebagai berikut:

1. Bahan finishing, sebagai contoh adalah:
 - a. Politur (transparan/bening)
 - b. *Melamic* (transparan/bening)
 - c. Cat duco (cat semprot)
 - d. Cat minyak, dan sebagainya.
 - e. Cat tembok.
 - f. Cat kayu dengan pelarut air (*waterbase*).

⁵ Yohanes Suparyono, (2009), *Konstruksi Perspektif*. Yogyakarta: Kanisius. Cet-12, 20.

⁶ Hary Lubis (2002). *Gambar Teknik Jilid 1*. Bandung: Penerbit ITB, 48.

2. Penyelesaian permukaan, yang meliputi:
 - a. Penyelesaian dengan teknik mengkilap (*gloss*).
 - b. Penyelesaian dengan teknik setengah buram (*semi math*)
 - c. Penyelesaian dengan teknik buram (*math*)
 - d. Penyelesaian dengan teknik memperlihatkan teksturnya (kasar).
 - e. Penyelesaian dengan teknik bakar, dan sebagainya.

3. Warna/pewarnaan

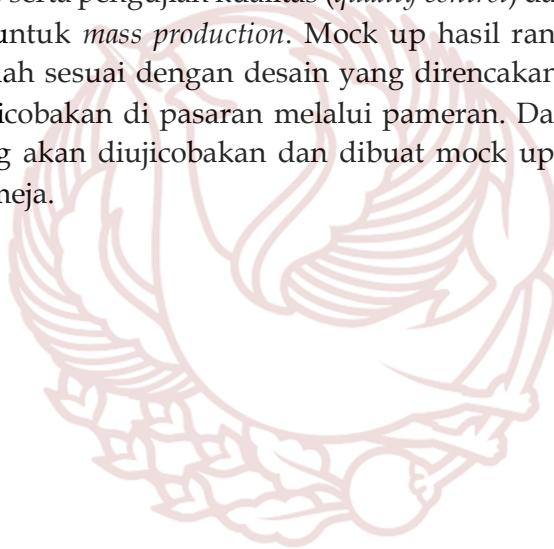
Teknik pewarnaan pada dasarnya dapat digolongkan menjadi dua, yaitu dengan teknik transparan (bening) dan teknik menutup lapisan permukaan. Untuk bahan finishing yang bersifat transparan (karena tujuan memperlihatkan serat kayu), maka deret warna pada umumnya meliputi netral (bening tanpa kandungan warna), mengarah ke coklat atau merah mendekati coklat kopi (*dark brown*). Sedangkan finishing dengan teknik menutup permukaan (kayu) dengan warna dapat dilakukan dengan teknik cat duco, cat kayu, cat tembok dan sebagainya. Finishing dengan teknik cat duco dimaksudkan untuk menghasilkan berbagai macam warna yang lebih indah dan menarik. Di samping cat duco, dewasa ini banyak digunakan cat tembok sebagai bahan finishing untuk mebel. Cat tembok digunakan dengan tujuan untuk memberikan keindahan, lebih cepat dan mudah digunakan. Namun demikian kelemahan cat tembok apabila digunakan sebagai bahan finishing untuk formula Limbuckyu dapat diserang oleh jamur karena mudah lembab.

Dalam perkembangannya, banyak sekali furniture maupun assesories interior (pelengkap interior) yang difinishing dengan istilah *unfinished*. *Unfinished* yang dimaksud adalah finishing permukaan dengan memperlihatkan tekstur aslinya karena keindahannya. Hal ini banyak dilakukan karena untuk membentuk karakter *rustic* pada suasana ruang/interiornya. Perlakuan pada permukaan benda hanya dimaksudkan untuk merapikan, memperjelas, dan memberikan bahan sebagai

pengawet atau pelindung dari serangan iklim/cuaca, jamur, dan serangga. Keunikan teknik ini karena justru memperlihatkan karakter bahan aslinya.

L. Pembuatan Mock up/Prototype

Yang dimaksud *mock up/prototype* adalah pembuatan mebel/furniture dalam bentuk aslinya dengan skala 1 : 1 sesuai dengan gambar rancangan. Mock up ini sebagai contoh atau master untuk bisa diujicobakan, seperti ujicoba konstruksi, penggunaan material, bentuk, fungsi, kenyamanan, estetika dan sebagainya, serta pengujian kualitas (*quality control*) dalam rangka persiapan untuk *mass production*. Mock up hasil rancangan ini, apabila sudah sesuai dengan desain yang direncanakan kemudian dicoba diujicobakan di pasaran melalui pameran. Dari beberapa desain yang akan diujicobakan dan dibuat mock upnya adalah kursi dan meja.



BAB II

LIMBAH SERBUK KAYU

Permasalahan semakin langkanya bahan baku kayu di Indonesia menjadikan wacana yang selalu hangat sebagai himbauan akan efisiensi penggunaan bahan baku kayu oleh pemerintah semakin gencar, menjadikan arahan bagi konsumsi kayu semakin hati-hati, disamping mahal harganya juga semakin langka. Istilah *Green life, green energy, eco green* serta beberapa istilah yang mengusung kata *green*. seperti yang diutarakan Imelda akmal bahwa istilah “green” yang kerap terdengar itu merujuk pada kesadaran masyarakat dunia yang makin tinggi terhadap kondisi bumi. Bumi yang umurnya sudah semakin tua ini dikabarkan mulai mengalami penurunan kinerja yang cukup dratis. Sebagai dampak dari aktivitas manusia yang tak menghiraukan kondisi lingkungan. Membuang sampah sembarangan, menebang pohon, secara brutal sehingga mengakibatkan area resapan air berkurang. Dampak lainnya ketika curah hujan tinggi, tanah tidak memiliki cukup unsur hara yang mampu mengikat air tersebut, terjadilah banjir.⁷

Inovasi melalui *re-use* memanfaatkan kembali material atau barang yang sudah tidak berguna menjadi lebih berguna dan bersifat ramah lingkungan, desain dengan konsep ini akan memiliki keuntungan lebih, selain desain yang unik, pemanfaatan Limbuk-yu merupakan usaha efisiensi pengganti bahan baku utama kayu jati, yang dewasa ini memang kondisi nasional internasional perlu digalakan pola pikir pemanfaatan bahan alternatif guna menyelamatkan sumber daya alam bumi kita, lebih dari itu konsep desain (*eco-design*) adalah desain yang substansinya adalah usaha penyelamatan lingkungan. Re-use atau barang-atau material yang menjadi limbah juga mengurangi pemanasan bumi.

⁷ Akmal, Imelda. Hemat Energi, Stop Global warning dengan Hemat energi. Jakarta: Gramedia, 2015, Ed. 1/IV.hal 4

Atau *Recycling* atau daur ulang merupakan alternatif memanfaatkan limbah produk tidak dibuang begitu saja, melainkan menggunakannya kembali untuk sesuatu hal yang lebih berguna dan bermanfaat. Membuat barang-barang konsumen baru dari bahan daur ulang dapat membantu untuk mengurangi limbah, menjaga ruang di tempat pembuangan sampah tidak meluap atau mengurangi panas global.

Hal ini sangatlah perlu dibangun pada pola pengembangan desain yang harus disosialisasikan kepada pengrajin furnitur kayu. Apalagi komoditas dari pasar industri furnitur sangat potensial sebagai motor penggerak vital pembangunan dewasa ini, memicu tingkat laju kerangka ekonomi bagi bangsa Indonesia. Tuntutan pasar internasional akan furnitur, juga kebutuhan kayu untuk konstruksi hunian serta laju penduduk dunia adalah implikasi pada kebutuhan kayu domestik juga pasar ekspor. Sektor industri furnitur adalah penghasil devisa terbesar secara nasional. Upaya efektif adalah sebagai usaha protektif adalah membangun pola pikir pengrajin-pengusaha di sektor industri furnitur berbahan kayu untuk tidak berhenti pada keterbatasan bahan baku dan kelangkaannya, tapi mulai mencari alternative inovasi desain dengan modifikasi-modifikasi bahan baku dengan penanganan desain secara lebih kreatif.

Semakin langkanya bahan baku kayu di Indonesia semakin miris kita memikirkan masa depan generasi penerus kita akan kebutuhan ini, bahkan muncul pertanyaan yang membuat semakin menyedihkan “Bagaimana keseimbangan alam setelah manusia campur tangan dalam mengeksploitasinya. Selama kebutuhannya masih belum banyak, masih di bawah produktivitas alam, maka pohon tidak akan menjadi langka. Akan tetapi bila pohon ditebangi dalam jumlah banyak dan terus menerus tanpa ada usaha yang memadai untuk menanamnya kembali, maka dapat dipastikan satu jenis atau beberapa jenis pohon semakin langka, kebutuhan akan bahan baku ini bagi industri furniture termasuk tinggi.

Sedangkan sektor perindustrian furnitur merupakan motor penggerak vital pembangunan dewasa ini, komoditas di bidang ini mengambil peran dominan bagi laju kerangka ekonomi bagi bangsa Indonesia. Jumlah dan laju pertumbuhan penduduk di Pulau Jawa yang besar memberikan implikasi pada kebutuhan kayu domestik yang dikonsumsi antara lain sebagai bahan bangunan dan peralatan rumah tangga, dan kebutuhan industri kayu untuk pasar ekspor. Selama beberapa tahun sebagian besar kebutuhan dipenuhi oleh kayu alam yang berasal dari luar P. Jawa.

Guna memenuhi kebutuhan yang ada tidak dapat dipenuhi oleh produksi kayu dari kawasan hutan di P. Jawa saja yang dikelola oleh Perum Perhutani, namun juga kayu luar Jawa dan hutan/kebun rakyat. Provinsi Jawa Tengah merupakan sentra industri furniture nasional di mana sebagian besar produknya ditujukan untuk ekspor sehingga merupakan penghasil devisa yang cukup besar bagi daerah dan penghasil devisa terbesar untuk industri furniture kayu secara nasional. Nilai ekspor tahun 2005 dan 2006 berturut-turut US\$ 664 juta dan US\$ 574 juta atau sekitar 30% dari nilai ekspor industri furniture nasional. Saat ini kondisi industri per kayuan di Jawa Tengah khususnya produk furniture kayu seperti halnya kebutuhan domestik mengalami kelangkaan bahan baku kayu.⁸

Potensi-potensi sumber daya alam yang kian hari terus diupayakan untuk digali, dieksploitasi untuk memenuhi kebutuhan akan bahan baku bagi industri-industri furniture berbahan dasar kayu semakin dicari pihak pemerintah maupun swasta, kadang kurang mempertimbangkan kelestariannya, bahkan praktek illegal logging sulit terendus karena semakin kreatifnya para pemburu kayu di bumi tercinta ini. Demikian diungkapkan Menteri Perindustrian Fahmi Idris, Kamis (28/5) di Surabaya. Bahan baku kayu semakin terbatas karena munculnya

⁸ <http://isjd.pdii.lipi.go.id/index.php/Search.html?act=tampil&id=62864&idc=72>, diakses terakhir kali tanggal 29 januari 2013, 21.00 WIB

berbagai kebijakan pemberantasan *illegal logging*. “Selain itu, beberapa negara pengimpor hanya mau menerima produk jadi kayu yang bahan bakunya memiliki asal-usul jelas,” ucapnya.⁹

Furnitur dan Acesories interior masuk dalam subsektor industri mebel yang keberadaannya bagi bangsa Indonesia maupun ranah internasional adalah sebagai factor penggerak kemajuan industri. Seiring laju pertumbuhan penduduk, perkembangan iptek menuntut tersedianya sumber daya alam, khususnya kayu lebih banyak lagi. Eksploitasi hutan di Kalimantan, Sumatera, Sulawesi, Maluku sejak akhir 1960-an telah memperlihatkan dampaknya sekarang. Kayu Eboni asal Sulawesi Tengah yang bertekstur eksotis bewarna hitam makin sulit diperoleh. Kayu Besi di Kalimantan makin langka. Kayu Keruing di hutan Aceh barangkali juga sempat mengarah menjadi langka, namun pergolakan bersenjata di daerah itu pada tahun 1980-an sampai pertengahan tahun 2000-an secara tidak sengaja menghambat kerusakan hutan kelangkaan beberapa jenis pohon komersil. Mudah-mudahan setelah tercapai perdamaian eksploitasi hutan berlebihan tidak terjadi.¹⁰ Untuk itu di era pemerintahan yang sekarang kebijakan dari Departemen Kehutanan membatasi Izin Usaha Pemungutan Hasil Hutan Kayu kepada setiap pengusaha. Kebijakan ini diharapkan menurunkan tingkat degradasi hutan. Namun kebijakan ini juga berpengaruh terhadap ketersediaan kayu. Jika pada tahun 80-90an stok kayu kita tidak pernah habis, bahkan bisa ekspor ke luar negeri maka sekarang ketersediaan kita akan kayu semakin menipis. Hal ini dikarenakan pada tahun itu memang jumlah perusahaan kayu (HPH) masih banyak, dan tentu saja sumber daya hutan kita juga relatif masih banyak.¹¹

⁹ Kompas .com, Selasa, 29 Januari 2013/20:27 WIB.

¹⁰<http://green.kompasiana.com/penghijauan/2012/12/31/pohon-langka-akibat-eksploitasi-berlebihan-atau-buahnya-kurang-disukai-454307.html> diakses pada hari jumat 17, april 2015 jam 13. 52 WIB

¹¹<https://id.answers.yahoo.com> diakses pada hari jumat 17 april 2015, jam 14.23 WIB

Permasalahan tersebut mengarahkan pada aplikasi konsep konservasi modern dalam pengelolaan sumber daya alam. Konsep ini pada hakekatnya adalah gabungan dua prinsip konservasi kuno yang telah ada. Pertama kebutuhan untuk merencanakan pengelolaan sumber daya alam yang didasarkan pada inventarisasi akurat; kedua, melakukan tindakan perlindungan untuk menjamin agar sumber daya alam tidak habis. Konsep konservasi modern berkembang sampai saat ini, dimana pada kawasan konservasi sudah dirancang dan dikelola secara tepat terbukti memberikan keuntungan yang lestari (kelestarian hasil dan kelestarian sumber daya alam).

Serbuk gergaji/limbah serbuk kayu atau *Limbukyu* adalah limbah industri. Di beberapa daerah tersebar perusahaan penggergajian kayu yang setiap harinya menghasilkan limbah serbuk gergaji. Perusahaan tidak membuangnya, sehingga makin hari limbah itu makin menggunung. Ketimbang menjadi pemandangan tak sedap, usaha untuk memanfaatkannya agar mempunyai nilai ekonomis, sebagian ada yang menjual sebagai bahan bakar sebagai alternatif nilai ekonomis, tetapi belum maksimal sebagai pemecahan masalah ekonomi dan lingkungan.

Kenyataan di lapangan limbukyu sering memunculkan masalah dalam penanganannya yang keadaannya dibiarkan membusuk, ditumpuk dan dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan sehingga usaha preventif dibutuhkan sekali. Perguruan tinggi seni di sini ISI Surakarta merespon dengan menghadirkan produk ekonomi kreatif melalui cara yang memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah dengan teknologi aplikatif dan kerakyatan sehingga hasilnya mudah disosialisasikan kepada masyarakat. Pengolahan *waste to product* merupakan pengolahan limbah menjadi bahan baku atau produk baru yang bernilai ekonomis. Dalam pengelolaannya, *waste to product* harus menerapkan prinsip-prinsip¹²:

¹²waystoperfect.blogspot.com

1. Reduce; Reduce artinya mengurangi. Dalam hal ini, diharapkan kita dapat mengurangi penggunaan material kayu yang dapat menambah jumlah limbah serbuk kayu, serta dapat mengurangi dan mencegah kerusakan hutan akibat penebangan hutan secara liar tanpa memperhatikan kondisi lingkungan.
2. Reuse; Reuse artinya pemakaian kembali.
3. Recycle; Recycle artinya mendaur ulang.
4. Dapat mengurangi biaya, dengan pemanfaatan Limbukyu sebagai produk kreatif akan mengurangi cost produksi mebel.

Mampu menghemat energi; Pada tahun 1990 berdiri pabrik briket arang tanpa perekat di Jawa Barat dan Jawa Timur yang menggunakan serbuk gergajian kayu sebagai bahan baku utamanya. Kualitas briket arang yang dihasilkan mempunyai nilai kalor kurang dari 7000 kal/g yaitu sebesar 6341 kal/g dan kadar karbon terikatnya sebesar 74,35 %. Namun demikian studi yang dilaksanakan di Jawa Barat menunjukkan bahwa pabrik briket arang dengan kapasitas sebanyak 260 kg briket arang/hari dapat menguntungkan. Di pasar swalayan sekarang dapat dibeli briket arang dari kayu dengan dengan harga jual Rp 12.000/2,5 kg.

Apabila briket arang dari serbuk gergajian ini dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif baik sebagai pengganti minyak tanah maupun kayu bakar maka akan dapat terselamatkan CO₂ sebanyak 3,5 juta ton untuk Indonesia sedangkan untuk dunia karena kebutuhan kayu bakar dan arang untuk tahun 2000 diperkirakan sebanyak 1,70 x 10⁹ m³ (Moreira ;1997)¹³ maka jumlah CO₂ yang dapat dicegah pelepasannya sebanyak 6,07 x 10⁹ ton CO₂/th.

Eco-efisiensi disini maksudnya pengolahan limbah serbuk gergaji diharapkan dapat berimbas positif terhadap lingkungan. Dengan penggunaan briket arang sebagai bahan bakar maka kita dapat menghemat penggunaan kayu sebagai hasil utama dari hutan. Selain itu memanfaatkan serbuk gergaji sebagai bahan pembuatan briket arang maka akan meningkatkan pemanfaatan limbah hasil hutan sekaligus mengurangi pencemaran udara,

karena selama ini serbuk gergaji kayu yang ada hanya dibakar begitu saja.

Alternatif pemecahan yang dapat ditempuh adalah memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah dengan teknologi aplikatif dan kerakyatan sehingga hasilnya mudah disosialisasikan kepada masyarakat dan segera diterapkan untuk menghemat sumber daya alam khususnya bahan baku kayu. Beberapa penelitian dan uji coba baik tradisional maupun dengan teknologi tinggi sudah dilakukan untuk memanfaatkan limbukyu. Beberapa penelitian mengenai pemanfaatan *limbukyu* sebagai *state of the art* acuan penting dari penelitian ini yaitu untuk kepentingan praktis agar memudahkan penikmat dan masyarakat melihat posisi penelitian pada deretan tema sejenis beberapa karya yang terkait dengan upaya penghematan energi, peningkatan kesadaran pada kondisi bumi dalam upaya pelestarian alam.

Pemanfaatan dengan bahan dasar limbukyu yang dipakai sebagai bahan perbandingan untuk memahami persoalan yang dianalisis dengan pemecahan masalah melalui kajian desain. Pemanfaatan dari serbuk gergaji yang sudah ada adalah sebagai: 1) Papan partikel di mana serbuk gergaji disatukan dengan lem membentuk papan; 2) Serbuk gergaji juga bisa diolah menjadi pulp yang lalu diolah sebagai bahan baku kertas; 3) Dalam pertanian, serbuk gergaji dapat menjadi mulsa dan media tanam jamur; 4) Serbuk gergaji juga bisa menjadi penyerap cairan sehingga cairan yang tumpah dapat lebih mudah dibersihkan¹⁴; 5) Serbuk gergaji dapat dibentuk menjadi bahan bakar briket yang diarsang Pemanfaatan ini pertama kali dilakukan secara komersial oleh Henry Ford dari serbuk gergaji dan kayu bekas yang dihasilkan pabrik mobilnya.¹⁵ ; 6) Selulosa dapat diekstrak

¹⁴ Felman, David (2005) "Why Did Bars Used to Put Sawdust on the Floor? Why Don't They Anymore?" *Why Do Elephant's Jump?* HarperCollins, New York, page 118, ISBN 978-0-06-053914-6, quoting Christopher Halleron, bartender and beer columnist

¹⁵ Green, Harvey (2006) *Wood: Craft, Culture, History* Penguin Books, New York, page 403, ISBN 978-1-1012-0185-5 (seperti yang ditulis pada [Http://id.wikipedia.org/wiki/istimewa:sumber_buku/9781101201855](http://id.wikipedia.org/wiki/istimewa:sumber_buku/9781101201855))

dari serbuk gergaji. Pada industri makanan, selulosa merupakan bahan pengisi pada berbagai jenis makanan sehingga volume makanan terlihat lebih besar. Makanan yang diisi selulosa dari serbuk gergaji diantaranya adalah sosis dan roti. Selulosa dari serbuk gergaji juga telah dimanfaatkan untuk menjadi *casing* sosis.

Industri pengolahan hulu meliputi industri penggergajian kayu (*saw mill*), industri kayu lapis (*plywood mill*), papan partikel (*particle board*), dan industri MDF (*medium density fibreboard*). Industri pengolahan kayu hilir meliputi industri wood-working, industri furniture dan barang-barang kerajinan kayu (Hidayat, 2011).¹⁶ Sertifikat ekolabel melalui sertifikat *Forest Standard Council* (FSC) dan Standard Verifikasi Legalitas Kayu (SVLK) adalah ekolabeling yang cukup menjadi perhatian bagi industri furnitture dan industri pengolahan kayu di Indonesia. Ekolabeling merupakan salah satu indikator bahwa sebuah industri telah melaksanakan prinsip industri ramah lingkungan. Produk dan produksi ramah lingkungan tentu saja merujuk pada proses produksi (*green process*) dan produk (*green product*) yang dihasilkan. Pengolahan limbah sisa produksi berupa serbug gergaji menjadi bahan atau produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi tinggi oleh karena itu perlu terus didorong.

A. Pengertian Limbukyu

Limbukyu merupakan singkatan dari limbah serbu kayu. Yang dimaksud limbah serbuk kayu adalah sisa-sisa dari aktivitas pengolahan/penggergajian kayu dan industry mebel. Limbah serbuk kayu ini dihasilkan dari berbagai macam jenis kayu, seperti kayu jati, mahoni, sengon, kayu Kalimantan dan sebagainya. Masing-masing jenis limbah kayu tersebut mempunyai karakter yang berbeda-beda sesuai dengan karakter bahan awalnya. Pada

¹⁶ M.S. Hidayat, *Peta Panduan (Road Map) Pengembangan Klaster Industri Furnitur*, " Dalam Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia No. 90/M-IND/PER/11/2011 (Jakarta: Menteri Perindustrian, 2011)

umumnya, limbah serbuk kayu mempunyai beberapa kelebihan apabila dibandingkan dengan jenis limbah serbuk kayu yang lain, seperti warna dan teksturnya khas, potongan serbuk kayu lebih halus, kuat terhadap serangan serangga, relative stabil. Adapun limbah serbuk kayu yang lain umumnya warna putih, kecoklatan, terlalu lembut, mudah diserang serangga, kurang tahan lama. Pada penelitian ini, limbah serbuk kayu yang digunakan adalah limbah serbuk kayu jati yang diambil dari industri penggergajian kayu jati dan industri mebel.

B. Pengertian limbah

Adanya limbah akan selalu terkait dengan adanya proses produksi pada aktifitas apapun dan pada bidang apapun, tidak terkecuali pada bidang industri pengolahan kayu, kerajinan dan furnitur. Limbah adalah sisa dari suatu aktifitas, dikatakan limbah umumnya dikarenakan dianggap nilai ekonomi yang rendah atau bahkan tidak ada sama sekali. Lebih lanjut karena nilai ekonomisnya yang rendah, umumnya hanya dijual murah, dicampakkan begitu saja atau bahkan dibuang. Perbandingan nilai ekonomis antara kayu hasil olahan dan limbah bisa sangat jauh sekali yakni antara 92-70 % terhadap kayu hasil olahan. Limbah sisa produksi pada industri pengolahan kayu dapat terjadi sejak pengadaan barang hingga purna pakai sebuah produk. Limbah pada industri pengolahan kayu terbagi menjadi sebetan, potongan, tatal, serbuk gergaji, dan debu. Pada penelitian ini focus pengolahan adalah pada limbah serbuk kayu, dan dibatasi pada limbah serbuk kayu jati.

Komposisi limbah kayu pada industri penggergajian adalah (a) sebetan kayu 22% yang umunya adalah lebar 3-20 cm; tebal 1-3 cm dan panjang 2-4 meter; (b) potongan kayu 8%; (c) serbuk kayu 10%.¹⁷ Berikut di bawah adalah penjelasan

¹⁷ Djoko Purwanto, Jurnal Riset Industri Vol. V, No. 1, 2011, Pembuatan Balok dan Papan dari Limbah Industri Kayu, 13.

munculnya limbah berdasarkan pada suatu jenis pekerjaan. Sebetan: umumnya adalah sisa pengolahan kayu log (gelondongan) pada *saw mill* sisa pengolahan kayu menjadi sebuah komponen produk baik berupa papan, balok maupun komponen bahan yang lainnya. Potongan: jenis limbah ini umumnya merupakan sisa pada proses produksi akibat dari kelebihan ukuran dari ukuran yang dibutuhkan. Tatal: merupakan limbah kayu dihasilkan dari proses produksi karena proses perataan/penyerutan.

Bentuk dari tatal adalah lembaran tipis dengan panjang 2 sd 10 cm dan lebar sekitar 2 sd 3 cm. Adapun alat yang menghasilkan tatal adalah *jointer, schicel machine, drilling machine, moulding*, dan *planner*. Serbuk gergaji: merupakan hasil pada saat pembahanan maupun saat produksi akibat dari proses pemotongan kayu. Limbah ini merupakan hasil sisa produksi khususnya penggergajian baik pada mesin *bend saw, saw mill* maupun *bench saw*. Limbah yang lain adalah debu. Debu merupakan jenis limbah kayu dengan ukuran terkecil dari proses produksi, baik proses penggergajian, penyerutan, maupun pemotongan.



Gambar 9. Limbah kayu dalam bentuk sebetan dari hasil industry penggergajian kayu.



Gambar 10. Limbah kayu dalam bentuk potongan dari hasil industry mebel kayu.



Gambar 11. Limbah kayu dalam bentuk tatal dalam ukuran kecil dari hasil industry pengolahan kayu dan industry mebel.



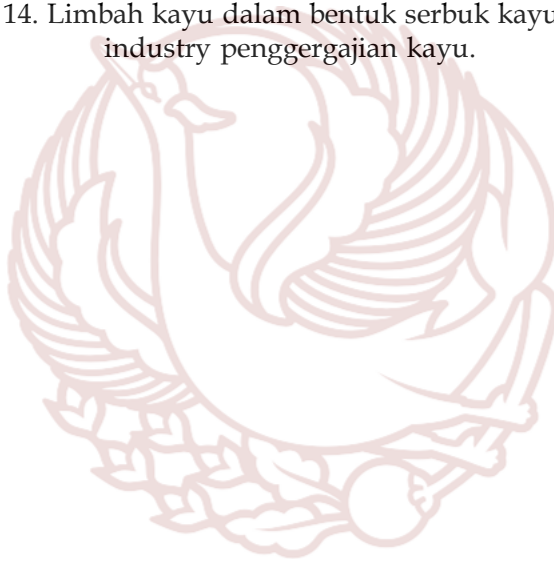
Gambar 12. Limbah kayu dalam bentuk serbuk kayu dari hasil industry penggergajian kayu yang masih tercampur dengan potongan-potongan kayu.



Gambar 13. Limbah kayu dalam bentuk serbuk kayu kasar.



Gambar 14. Limbah kayu dalam bentuk serbuk kayu dari hasil industry penggergajian kayu.



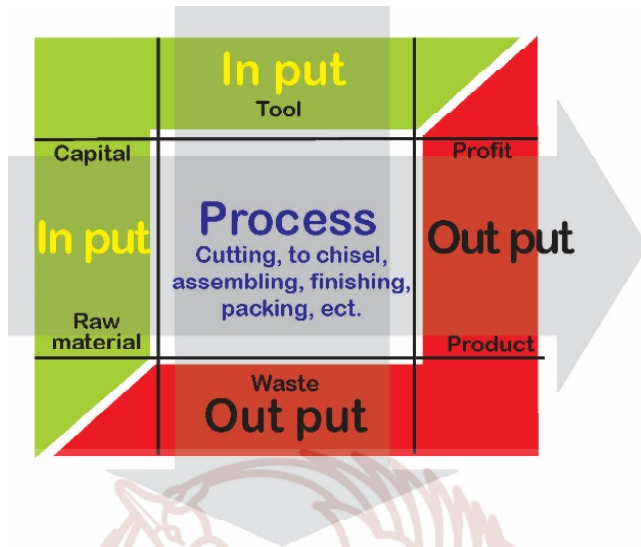
BAB III

PENGOLAHAN LIMBUKYU

Upaya efisiensi bahan baku oleh karena itu tahap demi tahap pada proses produksi perlu minimalisasi limbah pada tiap tahap produksi. Tahapan dalam produksi secara garis besar terdiri dari *input*, *proses* dan *output* dimana satu dengan yang lainnya saling terkait dan tidak dapat dipisah-pisahkan. Upaya pemecahan masalah bersifat holistik, memandang bahwa sebuah sistem merupakan bagian dari sistem yang lebih besar tidak dapat dipisah-pisahkan (Tesoriero, 2008).¹⁸ Oleh karena itu perhatian terhadap minimalisasi limbah pada tiap tahap dan seefisien mungkin adalah langkah yang bijaksana.

Tahap *input*, *proses* dan *output* sebagai satu kesatuan maka tidak dapat dipisah-pisahkan keberadaannya. Pada masing-masing tahap apabila diperinci maka akan terdapat sub-input, sub-proses, sub-output. Pada sub sistem yang lebih kecil lagi pada ketiga tahap tersebut maka akan kembali muncul sub tahapan yang lebih kecil lagi, demikian seterusnya hingga jaring-jaring produksi yang saling terkait dan tidak dapat dipisahkan. *Output* pada level manapun maka tidak dapat dipisahkan dari adanya limbah dan produk.

¹⁸ Tesoriero, J. I. (2008). *Community Development*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.



Gambar 15. Skema alur produksi dan limbah sisa produksi.

Serbug gergaji adalah limbah padat sisa industri pengolahan kayu berukuran lebih kecil dari dari serpihan lebih besar dari debu, yakni sekitar $200\ \mu\text{m}$ – $3\ \text{mm}$. Pemanfaatan serbug terjadi menjadi papan partikel berdasarkan pembagian jenis papan pertikel berdasarkan tingkat kepadatannya terdiri dari:

- Papan partikel berkerapatan rendah kurang dari $0,4\ \text{g/cm}^3$ *Low Density Particleboard*.
- Papan partikel berkerapatan sedang $0,4\text{-}0,8\ \text{g/cm}^3$, *Medium Density Particleboard*.
- Papan partikel berkerapatan tinggi lebih dari $0,8\ \text{g/cm}^3$. *High Density Particleboard*.¹⁹

¹⁹ SNI

Tingkat kepadatan akan berpengaruh terhadap kualitas benda kerja, terkait dengan beban tekan dan tingkat kelenturan atau tingkat kegetasannya. Kekuatan tersebut sehingga berpengaruh terhadap kemampuan kemampuan dibuat menjadi papan partikel dengan lebar tertentu, semakin kuat maka akan mampu dibuat menjadi semakin lebar. Kualitas papan partikel merujuk pada kepadatan dan kemampuan terhadap beban bentangan akibat lebar ukuran papan juga dipengaruhi oleh bahan perekat yang digunakan.

Serbug gergaji sebagai papan partikel berdasarkan perekatnya terdiri dari:

- a. Tipe U yakni papan partikel dengan perekat *urea formaldehida* atau yang setara mutunya.
- b. Tipe M yakni papan partikel dengan perekat *urea-melamin formaldehida* atau yang setara mutunya.
- c. Tipe P yakni papan partikel dengan perekat *fenol formaldehida* atau yang setara mutunya.

Pemanfaatan limbah serbug gergaji melalui pengolahan limbukyu secara sederhana sebagai bahan penunjang mebel dan assesories interior berturut-turut adalah sebagai berikut dibawah:

A. Eksperimen I

Proses eksperimen pengolahan limbukyu sebagai bahan penunjang mebel ini sudah dilakukan beberapa kali dengan mencoba mencampurkan berbagai macam bahan lain. Bahan lain yang dicampurkan dengan fungsi sebagai pengencer agar beberapa bahan lain bisa tercampur dengan baik. Bahan perekat yang berfungsi untuk merekatkan bahan lain agar menjadi satu. Katalisator yaitu bahan yang berfungsi sebagai bahan pengeras. Bahan penguat agar tidak mudah pecah dan mengurangi susut. Bahan-bahan tersebut dengan dengan fungsi masing-masing adalah sebagai berikut:

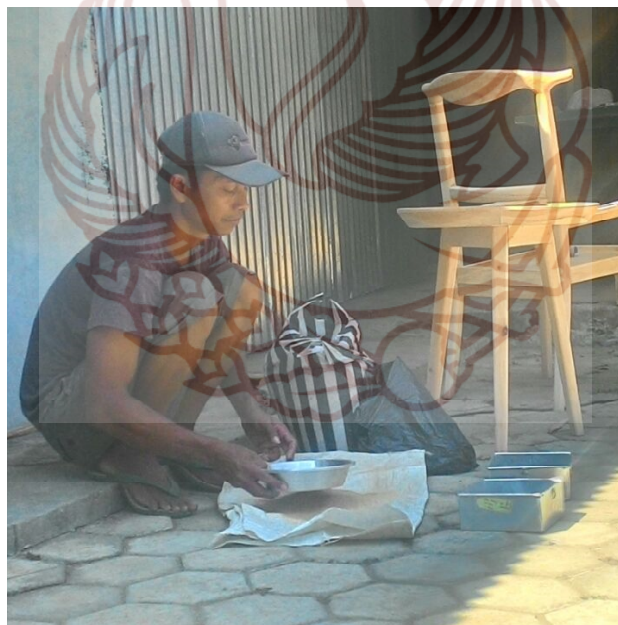
1. Limbah serbuk kayu jati sebagai bahan utama yang akan diolah dengan tujuan untuk menghasilkan bahan baru.
2. Air berfungsi sebagai bahan pengencer.
3. Semen putih berfungsi sebagai katalisator/pengeras
4. Lem putih berfungsi sebagai bahan perekat, yaitu untuk merekatkan beberapa bahan yang akan dicampur.
5. Kalsium berfungsi sebagai katalisator untuk menguatkan bahan, mengurangi susut dan memperkuat bahan lain yaitu semen putih.
6. Serat fiber berfungsi untuk mengurangi susut dan penguat agar tidak mudah pecah.

Hasil eksperimen pertama dengan formula/komposisi sebagai berikut:

1. Serbuk gergaji yang telah diayak/disaring sebanyak 1 kg,
2. Semen putih 1 kg,
3. Lem putih (lem kayu) sebanyak 2400 gr,
4. Serat fiber sekitar 0,5 ons.
5. Air 0.8 liter/secukupnya.

Adapun peralatan yang dibutuhkan adalah:

1. Ayakan ukuran sekitar 80 mesh.
2. Gayung air
3. Ember/loyang sesuai kebutuhan (apabila membutuhkan banyak bahan, gunakan ember yang besar, apabila kebutuhan hanya sedikit cukup menggunakan ember yang kecil atau ukuran sedang).
4. Mixer sebagai alat pencampur.
5. Timbangan berfungsi sebagai alat untuk menimbang bahan yang akan dicampur.
6. Alat ukur air.



Gambar 16. Proses pengayakan untuk mendapatkan serbuk gergaji dalam ukuran kecil.



Gambar 17. Limbah serbuk kayu hasil pengayakan/penyaringan.

Proses pengerjaan sebagai berikut:

1. Campurkan antara air dan lem putih (lem kayu) di dalam gayung air hingga tercampur merata. Gunakan alat bantu mixer agar air dan lem putih tercampur dengan sempurna.
2. Campurkan antara semen putih dan serbuk gergaji pada ember/loyang. Aduk hingga merata.
3. Masukkan campuran air dan lem putih pada campuran semen putih dan serbuk gergaji sambil diaduk. Perlahan-lahan tambahkan air sedikit demi sedikit dan terus diaduk hingga rata atau campuran tercampur secara homogen. Kemudian masukkan serat fiber dan aduk sampai rata.
4. Masukkan dalam cetakan dan tekan-tekan hingga padat agar tidak terdapat rongga, sehingga berpengaruh terhadap kekuatan hasil cetakan.
5. Selanjutnya jemur pada terik matahari, tunggu hingga kering antara 4 - 5 jam.

Hasil eksperimen pertama ini setelah diujicobakan pada mebel dan dicoba untuk diukir mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah cepat kering, apabila sudah kering cukup keras, kuat, mudah dibentuk. Adapun

kekurangannya adalah sulit untuk diukir karena terlalu keras (terlalu banyak semen), karakter kayunya kurang terlihat.



Gambar 18. Proses pencampuran air dengan lem putih (lem kayu).



Gambar 19. Proses pencampuran serbuk gergaji dengan lem putih yang sudah diencerkan.

B. Eksperimen II.

Pada eksperimen kedua ini mencoba menambahkan bahan lain dan mencoba menambah ukuran komposisi bahan. Komposisi bahan yang digunakan pada eksperimen kedua adalah sebagai berikut.

1. Serbuk gergaji yang telah diayak/disaring ukuran sekitar 80 mesh sebanyak 3.5 – 4.0 kg,
2. Semen putih 1-1.5 kg,
3. Lem putih (lem kayu) sebanyak 1 kg,
4. Kalsium 1 kg,
5. Air 0.8-1 liter.

Komposisi bahan ini kemudian diproses dengan peralatan dan proses pengerjaan sama seperti pada eksperimen tahap pertama. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa bahan kayu/karakter kayu terlihat bagus karena komposisi limbah kayunya yang cukup banyak, bahan mudah pecah (mudah kriwil/mengelupas) karena kurang lem dan semen sehingga sulit untuk dibentuk/dicetak dan sulit untuk diukir. Hasil eksperimen kedua ini dapat dinyatakan gagal sehingga perlu eksperimen kembali.

C. Eksperimen III.

Dari hasil eksperimen pertama dan kedua setelah melalui tahapan evaluasi hasil eksperimen, maka pada eksperimen ketiga mencoba untuk mengubah komposisi bahan namun tetap mencoba bahan yang sam. Komposisi bahan pada eksperimen kedua ini adalah sebagai berikut.

1. Serbuk gergaji yang telah diayak/disaring ukuran sekitar 80 mesh sebanyak 2.0 – 2.3 kg,
2. Semen putih 1- 1.5 kg,
3. Kalsium 1 kg
4. Lem putih (lem kayu) sebanyak 1 kg,
5. Air 0.8-2.0 liter/secukupnya.

Penambahan kalsium dimaksudkan untuk menambah daya ikat terhadap semen, mengurangi tingkat kekerasan dan mengurangi susut bahan. Fungsi kalsium hampir sama dengan semen yaitu sebagai katalisator. Adapun peralatan dan proses pengerjaan sama seperti proses pada tahap pertama. Hasil eksperimen pada tahap ketiga menunjukkan hasil yang bagus. Karakter kayu masih muncul (warna coklat kayu jati) meskipun dengan mengurangi jumlah komposisi serbuk kayunya, agak ringan, kuat, tidak mudah pecah, mudah untuk diukir dan diolah, hasil lebih halus, tekstur cukup menarik. Hasil ujicoba pada tahap ketiga ini sangat rekomendit, sehingga hasil eksperimen ini siap diujicobakan sebagai bahan pendukung mebel dan assesories interior.



Gambar 20. Proses pencetakan/aplikasi bahan limbukyu sebagai bahan *top table*.

Hasil eksperimen berupa campuran serbuk gergaji, air, lem kayu, semen putih, dan kalsium dengan komposisi tertentu kemudian menghasilkan material baru. Karakteristik temuan material tersebut yakni keras, tahan terhadap air, dan tahan terhadap api. Bahan utama adalah serbuk gergaji yang berasal dari kayu, namun karakter bahan yang dihasilkan menyerupai gerabah. Perbedaan karakter bahan baku baru hasil temuan dibanding dengan gerabah dan kayu adalah sebagai berikut:

Tabel 1: Perbandingan karakter gerabah, kayu dan arbuksium.

Keterangan	Gerabah	Kayu	Temuan material
Berat jenis	Berat	Ringan	Berat
Pengerjaan dengan cetak	Bisa	Tidak bias	Bisa
Pengerjaan dengan ukir	Tidak bisa	Bisa	Bisa
Pengeringan	Dibakar	Jemur/oven	Jemur
Sifat bahan	Getas	Tidak getas	Getas
Warna	Coklat	Coklat	Abu-abu
Tahan terhadap bentangan	Tidak	Tahan	Tidak
Ketahanan terhadap api	Tahan	Tidak	Tahan
Ketahanan terhadap air	Tahan	Tidak	Tahan

BAB IV

APLIKASI LIMBUKYU SEBAGAI BAHAN PENDUKUNG MEBEL

A. Teknik Cetak.

Karakter dan sifat bahan yang lembek sehingga hasil campuran dapat dikerjakan dengan teknik cetak. Teknik cetak dilakukan dengan menuangkan adonan kedalam cetakan, benda kerja sehingga akan menyesuaikan bentuk cetakan. Cetakan yang dimaksud baik yang bersifat fixs yakni menyatu dengan cetakan maupun non fixs. Pengerjaan pada cetakan bersifat non fixs maka hasil cetakan dibuka setelah campuran kering. Berikut adalah pemanfaatan serbug gergaji dengan teknik cetak bersifat fixs dan non-fixs.





Gambar 21. Pemanfaatan serbug gergaji pada kursi dan sthool.

Penciptaan produk mengacu pada proses produksi sebagai upaya efisiensi bahan menjadi penting adalah terkait dengan hitungan ekonomisnya. Perhitungan perbandingan ekonomis telah dilakukan terhadap produk kerajinan ukir topeng berbahan kayu dan serbug gergaji. Melalui teknik cetak sehingga pekerjaan dapat dilakukan secara masal. Secara keseluruhan proses atau waktu yang diperlukan relatif lebih singkat. Harga bahan baku yang digunakan harganya lebih murah. Biaya produksi yang diperlukan antara cetak serbug gergaji dan kerajinan topeng ukir kayu jauh lebih murah yakni berbanding 1 : 2,3.



Gambar 22. Perbandingan proses produksi dan hasil topeng berbahan kayu dan serbug kayu.

B. Teknik Ukir.

Teknik ukir diperlukan untuk menghasilkan produk dengan motif atau tingkat kerumitan yang tinggi. Ukir dilakukan setelah campuran serbug gergaji kering dan mengeras. Sifat bahan yang keras sehingga produksi dapat dikerjakan dengan teknik ukir. Sebagai gambaran tingkat kekerasan bahan yakni sebagaimana batu putih. Sifat bahan yang getas sehingga teknik ukir yang direkomendasikan adalah *lemahan*, tidak dapat dilakukan dengan teknik *krawangan*. Berikut adalah pemanfaatan serbug gergaji pada top table dengan teknik ukir lemahan.



Gambar 23. Top table dengan memanfaatkan serbug gergaji dan ukir.

Proses pengeringan yang membutuhkan waktu dua hingga tiga hari sehingga teknik produksi dapat dibuat secara langsung. Proses produksi dengan cara dibentuk langsung namun demikian memiliki beberapa kelemahan, hal ini dikarenakan tingkat elastisitasnya yang rendah. Tingkat elastisitas yang rendah hal ini karena tidak sebagaimana pada tanah liat untuk bahan keramik atau terakota dengan kandungan kaolinnya yang tinggi. Teknik pengerjaan dengan cetak, ukir maupun dengan dibentuk secara langsung hal yang penting diperhatikan adalah adanya penyusutan bahan yang cukup tinggi. Hal ini karena selain berpengaruh terhadap ukuran benda kerja namun juga pada bentuknya.



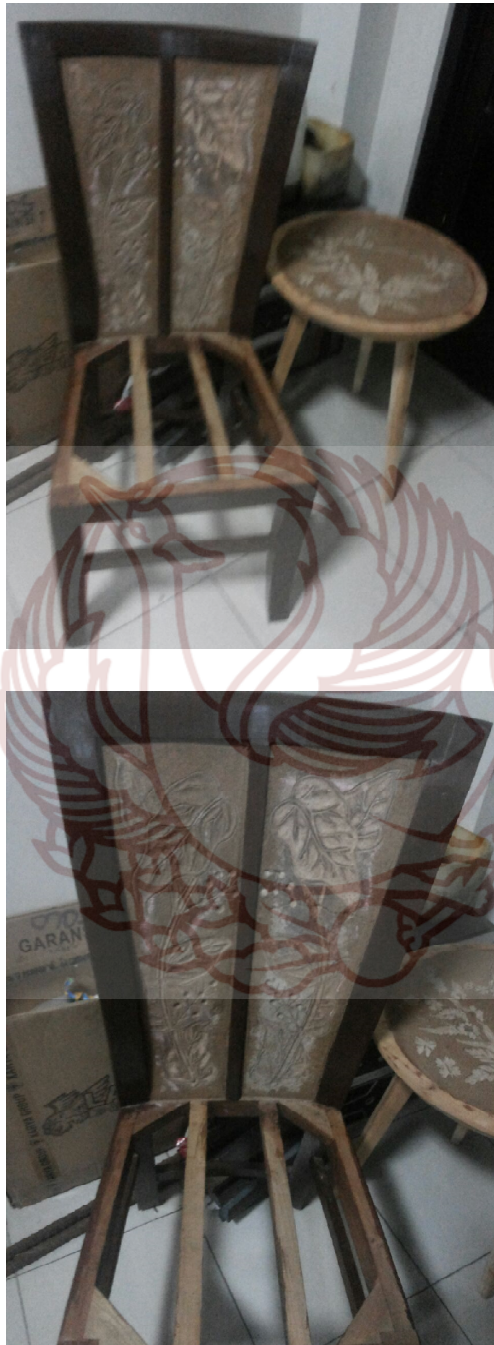
Gambar 24. Proses pembuatan *mock up* meja coffee. Penggunaan limbukyu sebagai *top table*.



Gambar 25. Proses pembuatan mock kursi coffee. Penggunaan limbucky sebagai tempat duduk.



Gambar 26. penggunaan limbucky untuk sandaran kursi makan. Dalam proses finishing.



DAFTAR PUSTAKA.

- Akmal, Imelda. Hemat Energi, Stop Global warning dengan Hemat energi. Jakarta: Gramedia, 2015, Ed. 1/IV.hal 4
- Djoko Purwanto, Jurnal Riset Industri Vol. V, No. 1, 2011, Pembuatan Balok dan Papan dari Limbah Industri Kayu, 13.
- Hary Lubis (2002). *Gambar Teknik Jilid 1*. Bandung: Penerbt ITB.
- Julius Panero and Martin Zelnik. (1979). *Human Dimention and Interior Space*. New York : Whitney Library of Design.
- M.S. Hidayat, *Peta Panduan (Road Map) Pengembangan Klaster Industri Furnitur," Dalam Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia No. 90/M-IND/PER/11/2011* (Jakarta: Menteri Perindustrian, 2011)
- Sumarno, Deny Dwi Hartomo. (2017). *Desain Produk Berbahan Ranting, Peluang Pasar dan Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan*. Surakarta: ISI Press.
- Tesoriero, J. I. (2008). *Community Development*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yohanes Suparyono, (2009), *Konstruksi Perspektif*. Yogyakarta: Kanisius. Cet-12, 20.

Sumber Internet:

<https://kbbi.kemdikbud.go.id>.

<http://isjd.pdii.lipi.go.id/index.php/Search.html?act=tampil&id=62864&idc=72>, diakses terakhir kali tanggal 29 januari 2013, 21.00 WIB

Kompas .com, Selasa, 29 Januari 2013/20:27 WIB.

<http://green.kompasiana.com/penghijauan/2012/12/31/pohon-langka-akibat-eksploitasi-berlebihan-atau-buahnya-kurang-disukai-454307.html> diakses pada hari jumat 17, april 2015 jam 13. 52 WIB

<https://id.answers.yahoo.com> diakses pada hari jumat 17 april 2015, jam 14.23 WIB

waystoperfect.blogspot.com

Felman, David (2005) "Why Did Bars Used to Put Sawdust on the Floor? Why Don't They Anymore?" *Why Do Elephant's Jump?* HarperCollins, New York, page 118, ISBN 978-0-06-053914-6, quoting Christopher Halleron, bartender and beer columnist

Green, Harvey (2006) *Wood: Craft, Culture, History* Penguin Books, New York, page 403, ISBN 978-1-1012-0185-5 (seperti yang ditulis pada [Http:// id.wikipedia.org/wiki/istimewa:sumber buku/9781101201855](http://id.wikipedia.org/wiki/istimewa:sumber_buku/9781101201855))